



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ veröffentlichtungsnummer:

0 016 321

A1

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 80100520.8

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>: G 01 F 1/12  
G 01 F 1/10

⑭ Anmeldetag: 02.02.80

⑩ Priorität: 26.03.79 DE 2911827

⑯ Anmelder: VDO Adolf Schindling AG  
Gräfstrasse 103  
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

⑪ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
01.10.80 Patentblatt 80:20

⑰ Erfinder: Leber, Dieter  
Oberortstrasse 29  
D-6236 Eschborn(DE)

⑫ Benannte Vertragsstaaten:  
FR GB IT SE

⑲ Vertreter: Könekamp, Herbert, Dipl.-Ing.  
Sodener Strasse 9  
D-6231 Schwalbach(DE)

⑳ Durchflussmesser mit einem Rotationskörper und Mitteln zur Eichung.

㉑ Ein Durchflussmesser hat einen Rotationskörper (7) mit schraubenlinienförmigen Wendeln (8) auf seinem Außenumfang und einen Strömungskanal, in dem der Rotationskörper (7) drehbar angeordnet ist. Der Strömungskanal ist im Bereich des Rotationskörpers (7) mit einem sich in Strömungsrichtung verjüngenden Querschnitt (4) ausgebildet und der Rotationskörper (7) ist in Strömungsrichtung verschiebbar. Durch Verschieben des Rotationskörpers (7) kann der Durchflussmesser schnell und einfach geeicht werden (Fig. 1).

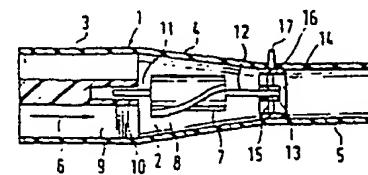


Fig. 1

VDO  
ADOLF SCHINDLING AG

6 FRANKFURT/MAIN 90  
GRÄFSTRASSE 103

Durchflussmesser mit einem Rotationskörper  
und Mitteln zur Eichung

Die Erfindung betrifft einen Durchflussmesser mit  
5 einem Rotationskörper, der mindestens einen schrauben-  
linienförmigen Wendel an seinem Aussenumfang aufweist  
und der in einem Strömungskanal drehbar gelagert ist, in  
dem gegebenenfalls stromaufwärts zu dem Rotationskörper  
ein Strömungsgleichrichter angeordnet ist.

10 Derartige Durchflussmesser arbeiten insbesondere bei  
relativ grossen Durchflüssen sehr linear, d.h. es herrscht  
eine gute Proportionalität zwischen dem Durchfluss durch  
den Strömungskanal und der Drehgeschwindigkeit des Rotations-  
körpers, die in eine entsprechende elektrische Messgrösse  
15 umgewandelt werden kann. Der Proportionalitätsfaktor  
hängt dabei von den konstruktiven Gegebenheiten des  
Rotationskörpers, insbesondere von dessen Abmessungen,  
ab, die Fertigungstoleranzen unterworfen sein können.  
20 Ausserdem kann in den Proportionalitätsfaktor die Lager-  
reibung eingehen.

25 Es besteht der Wunsch, zwischen dem Durchfluss und der  
Drehzahl des Rotationskörpers eine vorgegebene Beziehung  
zu erreichen, was durch elektrische Mittel geschehen kann,  
die im Anschluss an einen elektrischen Drehzahlgeber, der  
mit dem Rotationskörper verbunden ist, angeordnet sein

können. Derartige Mittel sind aber insbesondere dann, wenn sie genau sein sollen, verhältnismässig aufwendig.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, möglichst einfache Mittel zur Eichung des Durchflussmessers mit einem Rotationskörper zu schaffen, die keinen Eingriff in die elektrische Einrichtung des Messwertgebers bedingen, sondern direkt an dem Durchflussmesser vorgesehen sind, so dass die Drehzahl des Rotationskörpers beeinflusst wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss für einen Durchflussmesser der eingangs genannten Gattung dadurch gelöst, dass der Strömungskanal im Bereich des eingeschlossenen Rotationskörpers mit sich in Strömungsrichtung verjüngenden lichten Querschnitten ausgebildet ist und dass der Rotationskörper in Strömungsrichtung verschiebbar einstellbar ist. Durch diese unkomplizierte Ausbildung werden zunächst im Bereich des Rotationskörpers unterschiedliche - über den Querschnitt gesehen mittlere - Strömungsgeschwindigkeiten des Mediums geschaffen, und zwar, wie bekannt ist, in dem Bereich des relativ grossen Durchmessers eine verhältnismässig kleine Strömungsgeschwindigkeit und in dem Bereich des kleinen lichten Durchmessers eine relativ grosse Strömungsgeschwindigkeit. Je nachdem, ob der Rotationskörper mehr zu dem weiten oder dem engen Bereich innerhalb dieses Strömungskanals axial verschoben wird, stellt sich bei gegebenem Durchfluss eine verhältnismässig kleine Drehzahl oder aber eine grössere Drehzahl des Rotationskörpers ein.

Die gewünschte Einstellung kann durch Selbsthemmung der Einstellmittel langzeitig beibehalten werden.

Im einzelnen ist der erfindungsgemässen Durchflussmesser mit einem stromaufwärts des Rotationskörpers angeordneten

ersten Lager und einem stromabwärts angeordneten zweiten Lager vorteilhaft mit den Merkmalen ausgebildet, dass ein erster Wellenzapfen in dem ersten Lager in axialer Richtung frei verschiebbar gelagert

5 ist und ein zweiter Wellenzapfen in dem zweiten Lager, das als Drucklager ausgebildet ist, in axialer Richtung fixiert ist, und dass das zweite Lager in Strömungsrichtung selbsthemmend einstellbar ist.

10 Das erste Lager kann dabei in einfacher Weise als Langloch ausgebildet sein, in dem sich der erste Wellenzapfen des Rotationskörpers drehen kann. Das zweite Lager kann in seiner einfachsten Ausführungsform als Sackloch ausgebildet sein, in dem der zweite Wellenzapfen unter dem

15 durch das strömende Medium hervorgerufenen Druck anstösst. Das Sackloch ist mit einem es umgebenden Teil in axialer Richtung einstellbar.

20 Das Sackloch bildet somit ein Drucklager, das eine axiale Kraft des Rotationskörpers aufnehmen kann und in dem sich der Rotationskörper zudem drehen kann.

25 In einer ersten Ausführungsform des Durchflussmessers ist weiterhin vorteilhaft vorgesehen, dass das als Drucklager ausgebildete zweite Lager als zylindrisches Teil mit einem Aussengewinde geformt ist, welches in ein Gewindeloch eines Dreibeins, das in dem Strömungskanal fest angeordnet ist, eindrehbar ist.

30 Diese erste Variante ist besonders wenig aufwendig, da nur anstelle eines mit dem Dreibein eine einstückige Einheit bildenden zylindrischen Teils, welches das Drucklager bildet, dieses Teil mit einem Gewinde in dem Dreibein eindrehbar sein soll.

In einer zweiten Variante des Durchflussmessers ist vorgesehen, dass das Drucklager in einem Dreibein fest angeordnet ist und dass das Dreibein äussere Führungsmittel aufweist, die in schraubenlinienförmige Führungsmittel an dem den Strömungskanal umschliessenden Gehäuse eingreifen.

In diesem Fall wird also das Dreibein zusammen mit dem Drucklager verstellt, indem es in einer schraubenlinienförmigen Bahn gedreht wird, wobei zugleich die axiale Einstellung bewirkt wird. Die Steigung der Schraubenlinienform kann ohne weiteres so gewählt werden, dass eine Selbsthemmung eintritt, d.h. dass sich das Dreibein unter der Einwirkung des von dem Rotationskörper auf das Drucklager ausgeübten Drucks nicht verstellt.

Im einzelnen kann die zweite Variante weiterhin zweckmässig die Merkmale aufweisen, dass in dem Gehäuse ein Langloch schraubenlinienförmig ausgespart ist, durch das ein mit einem in dem Gehäuse drehbaren Tubus verbundener Einstellstift hindurchgeführt ist, und dass in dem Tubus das Dreibein befestigt ist.

Bei dieser Ausführungsform wird also durch den Tubus eine Führung des Dreibeins mit dem Drucklager in dem Gehäuse bewirkt, zugleich auch eine Abdichtung des Inneren des Strömungskanals zu dem Langloch. Die axiale Verstellung des Drucklagers in dem Tubus erfolgt durch Einstellung des von aussen zugänglichen Einstellstifts, der im Langloch verschoben wird, wobei ebenfalls eine axiale Verschiebung des Drucklagers auftritt.

Besonders herstellungsgünstig können diese Durchflussmesser aus Kunststoff gefertigt werden.

Die Erfindung wird im folgenden mit zwei Ausführungsbeispielen anhand einer Zeichnung mit 4 Figuren näher erläutert. Es zeigt:

5 Fig. 1 eine erste Ausführungsform des Durchflussmessers im Längsschnitt,  
Fig. 2 die Ausführungsform nach Fig. 1 in einer Seitenansicht,  
Fig. 3 eine Einzelheit einer zweiten Ausführungsform,  
10 nämlich das einstellbare Drucklager in einem Längsschnitt und  
Fig. 4 die Einzelheit nach Fig. 3 in einer Draufsicht entgegen der Strömungsrichtung.

15 In Fig. 1 ist mit 1 eine Gehäusewand bezeichnet, die einen Strömungskanal 2 umschliesst. Die Gehäusewand besteht aus einem zylindrischen Teil 3 eines verhältnismässig grossen Durchmessers, der über einen kegelförmigen Teil 4 allmählich in einen zweiten zylindrischen Teil 5 verhältnismässig  
20 kleinen Durchmessers übergeht. In dem kegelförmigen Teil 4 verjüngen sich also die lichten Querschnitte in Strömungsrichtung, die mit dem Pfeil 6 angedeutet ist.

25 Innerhalb dieses kegelförmigen Teils 4 ist ein Rotationskörper 7 angeordnet, der mehrere schraubenlinienförmige Wendeln aufweist, von denen in Fig. 1 der Wendel 8 erkennbar ist.

30 Der Rotationskörper ist innerhalb des ersten zylindrischen Teils 3 drehbar gelagert, und zwar hier in einem sog. Strömungsgleichrichter 9, der aus zwei rechtwinklig zueinander angeordneten, sich in der Mitte des Strömungskanals kreuzenden Wänden gebildet ist. Das Lager in dem Strömungsgleichrichter ist mit 10 bezeichnet und wirkt als reines  
35 Drehlager, da es als Langloch ausgebildet ist, in dem sich ein erster Wellenzapfen 11 des Rotationskörpers frei verschieben kann.

Der zweite Wellenzapfen 12 des Rotationskörpers ist hingegen in einem Drucklager 13 als zweites Lager gelagert, das als Sackloch aus einem zylindrischen Teil 14 ausgespart ist. Der zylindrische Teil 14 bildet mit dem Dreibein, durch welches das Medium hindurchströmen kann, eine einstückige Einheit. Das Dreibein ist mit 5 15 bezeichnet. Es geht in einen Tubus 16 über, der innen in dem zylindrischen Teil 5 des Gehäuses dicht, jedoch drehbar, anliegt.

10 Fest mit dem Tubus in Verbindung stehend, ist ein Einstellstift 17, der durch ein aus dem Gehäuse ausgespartes schraubenlinienförmiges Langloch 18 (vgl. Fig. 2) hindurchreicht.

15 20 25 30 35 Je nach der Einstellung des Stifts in dem Langloch wird das Drucklager 13 in axialer Richtung eingestellt. Demnach wird der Rotationskörper 7 mehr zu dem Teil des Strömungskanals verschoben, in dem der lichte Durchmesser ist und grösser, wo relativ geringe Strömungsgeschwindigkeiten herrschen, oder aber zu dem Teil verschoben, der in Fig. 1 rechts liegt und in dem bei verhältnismässig kleinem lichten Durchmesser relativ grosse Strömungsgeschwindigkeiten vorherrschen. Somit kann durch Verschieben des Einstellstifts 17 in dem Langloch 18 der Proportionalitätsfaktor zwischen dem Durchfluss des Mediums in dem Strömungskanal zu der Drehgeschwindigkeit des Rotationskörpers 7 einreguliert werden.

Die Steigung des Langlochs 18 zu der Längsachse des Strömungskanals ist so gewählt, dass unter dem auf das Drucklager einwirkenden Druck keine selbsttätige Verstellung des Einstellstifts auftreten kann.

Während die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Ausführungsform von aussen verstellt werden kann, sieht die in den Figuren 3 und 4 dargestellte Variante eine Einstellung

möglichkeit innerhalb des Strömungskanals vor.

Bei der Ausführungsform nach den Figuren 3 und 4, die nur den Bereich des Drucklagers an dem stromabwärts liegenden Ende des zweiten Wellenzapfens 12 zeigt, ist der Strömungskanal, der wie in Fig. 1 mit sich in Strömungsrichtung verjüngenden Querschnitten ausgebildet ist, gegenüber der Darstellung in Fig. 1 um  $180^{\circ}$  gedreht, so dass hier die Strömung von rechts nach links verläuft und die von dem zweiten Wellenzapfen auf das Drucklager ausgeübte Druckkraft dementsprechend nach links wirkt.

Die Variante des Drucklagers nach den Figuren 3 und 4 zeichnet sich dadurch aus, dass das Langloch in einem zylindrischen Teil 19 ausgespart ist, welches ein Aussen-gewinde 20 aufweist. Das Aussengewinde 20 ist in einem Gewindering 21 (vgl. Fig. 4) drehbar, der mit dem Dreibein 22 eine einstückige Einheit bildet. Das Dreibein 22 ist in dieser Ausführungsform fest im Innern des zylindri-schen Gehäuseteils 5 in Fig. 1 angebracht.

Die Einstellung des Proportionalitätsfaktors zwischen der Durchflussmenge und der Drehgeschwindigkeit des Rotations-körpers kann in der Ausführungsform nach den Figuren 3 und 4 so getroffen werden, dass - bei geöffnetem Strömungskanal - der zylindrische Teil 19 durch ein in einen Schlitz 23 in dem zylindrischen Teil eingreifendes Werkzeug so verstellt wird, bis bei wieder verschlossenem Strömungskanal bei einer gegebenen Durchflussgrösse die gewünschte Drehzahl erreicht wird.

Die zuletzt gezeigte und beschriebene Ausführungsform hat den Vorteil, dass keine versehentliche Verstellung der einmal getroffenen Eichung durch unbeabsichtigtes Betätigen der Einstellmittel zu befürchten ist.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Durchflussmesser mit einem Rotationskörper, der mindestens einen schraubenlinienförmigen Wendel an seinem Ausenumfang aufweist und der in einem Strömungskanal drehbar gelagert ist, in dem gegebenenfalls stromaufwärts zu dem Rotationskörper ein Strömungsgleichrichter angeordnet ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskanal (2) im Bereich des eingeschlossenen Rotationskörpers (7) mit sich in Strömungsrichtung (Teil 6) verjüngenden lichten Querschnitten ausgebildet ist und dass der Rotationskörper in Strömungsrichtung verschiebbar einstellbar ist.
- 15 2. Durchflussmesser mit einem stromaufwärts des Rotationskörpers angeordnetem ersten Lager und einem stromabwärts angeordneten zweiten Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Wellenzapfen (11) in dem ersten Lager (10) in axialer Richtung frei verschiebbar gelagert ist und ein zweiter Wellenzapfen (12) in dem zweiten Lager (13), das als Drucklager ausgebildet ist, in axialer Richtung fixiert ist, und dass das zweite Lager (13) in strömungsrichtung selbsthemmend einstellbar ist.
- 25 3. Durchflussmesser nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das als Drucklager ausgebildete zweite Lager (13) als zylindrisches Teil (19) mit einem Aussengewinde (20) geformt ist, welches in ein Gewindeloch eines Dreibeins (22), das in dem Strömungskanal fest angeordnet ist, eindrehbar ist.

- 2 -

4. Durchflussmesser nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Drucklager (13)  
in dem Dreibein (15) fest angeordnet ist und dass  
das Dreibein äussere Führungsmittel (Tubus mit  
5 Einstellstift 17) aufweist, die in schraubenlinien-  
förmige Führungsmittel (Langloch 18) in dem den Strö-  
mungskanal umschliessenden Gehäuse (1) eingreifen.
5. Durchflussmesser nach Anspruch 4,  
10 dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (1)  
ein Langloch (18) schraubenlinienförmig ausgespart  
ist, durch das ein mit einem in dem Gehäuse (1)  
drehbaren Tubus (16) verbundener Einstellstift (17)  
15 hindurchgeführt ist und dass in dem Tubus das Dreibein  
(15) befestigt ist.

1/1

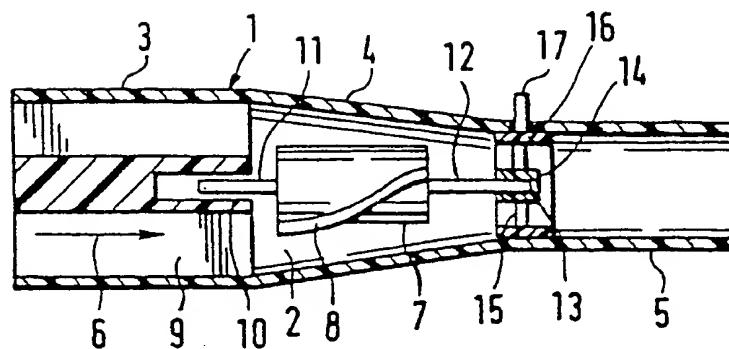


Fig. 1

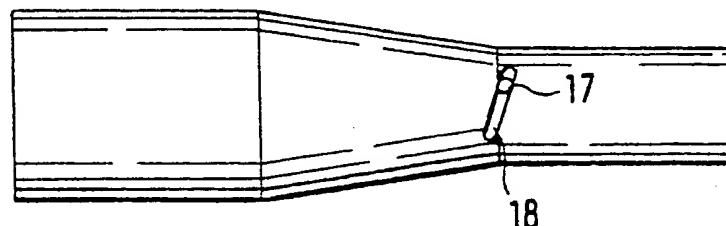


Fig. 2

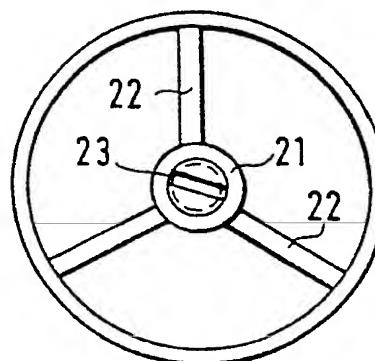


Fig. 4

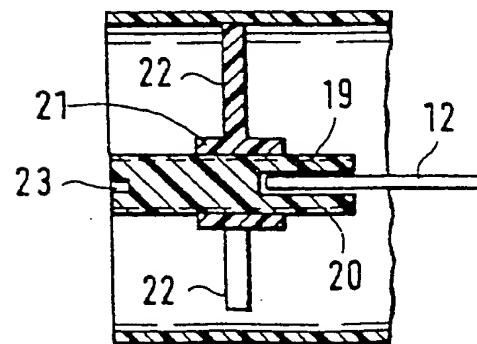


Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

001632

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 0520

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ?)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><u>DE - B - 1 033 427</u> (J. FAURE-HERMAN)</p> <p>* Figuren *</p> <p>---</p> <p><u>FR - A - 339 631</u> (C. PETITPIERRE)</p> <p>* Figuren 3,4 *</p> <p>---</p> <p><u>DE - C - 933 169</u> (W. SCHUTT)</p> <p>* Figuren 1-3 *</p> <p>-----</p>	1	<p>G 01 F 1/12</p> <p>G 01 F 1/10</p>
		1	<p>RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. ?)</p> <p>G 01 F 1/12</p> <p>G 01 F 1/10</p> <p>G 01 F 1/11</p> <p>G 01 F 1/115</p> <p>G 01 P 5/06</p>
			<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung</p> <p>A: technologischer Hintergrund</p> <p>O: nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: kollidierende Anmeldung</p> <p>D: in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L: aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>
<p></p> <p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	02-07-1980	THIBO	